

#4/PD  
Am  
5/4/01

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC960 U.S. PRO  
09/758192  
01/142/01



IN RE APPLICATION OF: Masumi SATO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: CHARGING DEVICE FOR AN IMAGE FORMING APPARATUS AND CHARGING ROLLER THEREFOR

**REQUEST FOR PRIORITY**ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-004769	January 13, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
  - are submitted herewith
  - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBOLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak  
Registration No. 24,913C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

**22850**  
Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application: 2000年 1月13日

出願番号

Application Number: 特願2000-004769

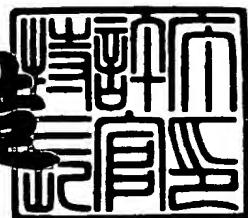
出願人

Applicant(s): 株式会社リコー

2000年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3107733

【書類名】 特許願  
【整理番号】 9904803  
【提出日】 平成12年 1月13日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 15/02 101  
【発明の名称】 帯電装置、画像形成装置、像担持体ユニット及び荷電ローラ  
【請求項の数】 24  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 佐藤 真澄  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 岩▲崎▼ 有貴子  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 石橋 均  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 吉永 洋  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 藤城 宇貢  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 平松 正己  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100080931

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスピル818号

【弁理士】

【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014498

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809113

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 帯電装置、画像形成装置、像担持体ユニット及び荷電ローラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラの両端部にフィルム材を周方向に巻き付け、該帶電ローラを被帶電体に前記両端部のフィルム材の部分で接触させ、該帶電ローラと前記被帶電体との間に電圧を印加することにより、該被帶電体の表面を帶電するようにした帶電装置において、

前記帶電ローラの接触により前記弾性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する前記フィルム材の前記帶電ローラの径方向の最大変形量が、前記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたことを特徴とする帶電装置。

【請求項2】 前記フィルム材の厚さが $100\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の帶電装置。

【請求項3】 前記帶電ローラの弾性部材の厚さが、常温で $2.0\text{ mm}$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2記載の帶電装置。

【請求項4】 前記帶電ローラの弾性部材の硬度が、常温で65度以上である請求項1乃至3のいずれか一項に記載の帶電装置。

【請求項5】 前記帶電ローラは、付勢部材により加圧されて前記両端部のフィルム材が被帶電体に接触している請求項1乃至5のいずれか一項に記載の帶電装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項に記載の帶電装置を備えた電子写真方式の画像形成装置。

【請求項7】 芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラと、該帶電ローラによって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成されるドラム状の像担持体とを備えた画像形成装置において、

前記像担持体の前記帶電ローラの両端部に対応する位置にフィルム材をドラムの周方向に沿って巻き付け、前記帶電ローラをその両端部を前記フィルム材に接触させ、該帶電ローラと像担持体との間に電圧を印加することにより、該像担持体の表面を帶電するようにし、

前記帶電ローラの前記像担持体への接触により前記弹性部材が圧縮変形した部分の該帶電ローラの径方向の最大変形量が、前記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 前記フィルム材の厚さが $100\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記帶電ローラは、付勢部材により加圧されて両端部が前記フィルム材に接触している請求項7又は8記載の画像形成装置。

【請求項10】 芯金の外周に弹性部材を設けた帶電ローラと、該帶電ローラによって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成される像担持体とを一体のユニットに構成して画像形成装置本体に対して着脱可能にした像担持体ユニットであって、

前記帶電ローラの両端部にフィルム材を周方向に巻き付け、該帶電ローラを前記像担持体に前記両端部のフィルム材の部分で接触させ、該帶電ローラと前記像担持体との間に電圧を印加することにより、該像担持体の表面を帶電するようにし、

前記帶電ローラの前記像担持体への接触により前記弹性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する前記フィルム材の前記帶電ローラの径方向の最大変形量が、前記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたことを特徴とする像担持体ユニット。

【請求項11】 前記フィルム材の厚さが $100\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項10記載の像担持体ユニット。

【請求項12】 前記帶電ローラの弹性部材の厚さが、常温で $2.0 mm$ 以下であることを特徴とする請求項10又は11記載の像担持体ユニット。

【請求項13】 前記帶電ローラの弹性部材の硬度が、常温で65度以上である請求項10乃至12のいずれか一項に記載の像担持体ユニット。

【請求項14】 芯金の外周に弹性部材を設けた帶電ローラと、該帶電ローラによって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成されるドラム状の像担持体とを一体のユニットに構成して画像形成装置本体に対して着脱可能にした像担持体ユニットであって、

前記像担持体の前記帶電ローラの両端部に対応する位置にフィルム材をドラムの周方向に沿って巻き付け、前記帶電ローラをその両端部を前記フィルム材に接触させ、該帶電ローラと像担持体との間に電圧を印加することにより、該像担持体の表面を帯電するようにし、

前記帶電ローラの接触により前記弹性部材が圧縮変形した部分の該帶電ローラの径方向の最大変形量が、前記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたことを特徴とする像担持体ユニット。

【請求項15】 前記帶電ローラは、付勢部材により前記像担持体に対して加圧されている請求項10乃至14のいずれか一項に記載の像担持体ユニット。

【請求項16】 請求項10乃至15のいずれか一項に記載の像担持体ユニットを備えた電子写真方式の画像形成装置。

【請求項17】 被帶電体の表面に対向配置されて電圧が印加される荷電ローラであって、

前記被帶電体には、芯金の外周に設けた弹性部材の両端部に周方向に巻き付けたフィルム材がそれぞれ接触し、その接触により前記弹性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する前記周方向に巻かれたフィルム材の径方向の最大変形量が、前記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたことを特徴とする荷電ローラ。

【請求項18】 被帶電体の表面に対向配置されて電圧が印加される荷電ローラであって、

芯金の外周に弹性部材を設けると共に前記芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設け、該大径部間の外周に前記弹性部材を、その外径が前記大径部の径と同じになるように設け、前記両端部の各大径部の外周にそれぞれフィルム材を巻き付けたことを特徴とする荷電ローラ。

【請求項19】 前記芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設け、該芯金の前記大径部を含む外周に前記弹性部材をその外径が軸方向の全長に亘って均一になるように設け、該弹性部材の両端部の前記各大径部に対応する位置にそれぞれフィルム材を周方向に巻き付けたことを特徴とする請求項17記載の荷電ローラ。

【請求項20】 前記フィルム材の厚さが100μm以下であることを特徴とする請求項17記載の荷電ローラ。

【請求項21】 前記弹性部材の厚さが、常温で2.0mm以下であることとする特徴とする請求項17又は20記載の荷電ローラ。

【請求項22】 前記弹性部材の硬度が、常温で65度以上であることを特徴とする請求項17, 20, 21のいずれか一項に記載の荷電ローラ。

【請求項23】 前記荷電ローラは帯電ローラであることを特徴とする請求項17乃至22のいずれか一項に記載の荷電ローラ。

【請求項24】 芯金の外周に弹性部材を設けた荷電ローラであって、前記弹性部材の外周面に帯状又は線状のスペーサ部材を螺旋状に巻き付けたことを特徴とする荷電ローラ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、芯金の外周に弹性部材を設けた帯電ローラの両端部にフィルム材を周方向に巻き付け、その帯電ローラを被帶電体に上記両端部のフィルム材の部分で接触させた帯電装置と、その帯電装置を備えた画像形成装置と、上記帯電装置を備えた像担持体ユニット、及び被帶電体の表面に対向配置されて電圧が印加される荷電ローラに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

例えば、電子写真方式の画像形成装置である複写機、プリンタ、ファクシミリ等では、被帶電体であり像担持体である感光体の表面に静電潜像を形成するのに先立って、その感光体をいろいろな方法で均一に帯電させている。

その帯電方法の1つとして、従来よりコロナ放電を利用したものがある。このコロナ帯電装置は、金属板で遮蔽されたハウジングの中央に張架されたタンゲステンやニッケルで形成されたチャージワイヤを感光体に近接して配設し、そのチャージワイヤと感光体との間に直流もしくは交流を重畠した直流電圧を印加することによりコロナ放電を起こし、それによって感光体の表面を帯電するものであ

る。

#### 【0003】

しかしながら、このようなコロナ放電を利用したコロナ帯電装置の場合には、チャージワイヤに高電圧を印加するため、帯電の際にオゾンや窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）などの放電生成物が生成されるため、その放電生成物が環境面で問題になつたり、その放電生成物により感光体の表面に画像形成の際に悪影響を及ぼす硝酸または硝酸塩の膜が形成されてしまうことがあるという欠点があった。

#### 【0004】

そこで近年では、このコロナ帯電装置に代わってオゾンの発生が少なくて低電力で帯電ができる接触式の帯電装置が実用化されてきている。

その接触帯電装置は、導電性の部材でローラ状やブラシ状、さらには弾性ブレード状にそれぞれ形成した帯電部材を感光体等の像担持体（被帯電体）の表面に接触させ、その状態で帯電部材と像担持体との間に電圧を印加することにより、像担持体の表面を帯電させるものであり、低オゾン化と低電力化が図れる。

#### 【0005】

しかしながら、このような接触帯電装置に使用されている例えばローラ状の帯電部材は、金属製の芯金の外側に導電性のゴムで形成した弾性層を設けたものであるため、その弾性層が像担持体の表面に押し付けられた状態で長期間放置されたときには、その弾性層の中に含まれている物質（例えば可塑剤）が表面に滲み出て、それが像担持体の表面に付着して汚してしまった。

#### 【0006】

また、接触帯電の場合には、帯電部材が像担持体の表面に接触した状態で帯電が行われるため、その像担持体の表面に画像転写後に残った転写残トナー等が帯電部材の表面に転移することによって汚れ、それが原因で帯電性能が低下してしまう恐れもあった。

#### 【0007】

そこで、このような問題を解決するため、帯電部材である帯電ローラのローラ部分の両端部に、そのローラ部分の中央部に比べて大径となる凸部をスペーサやテープ等で形成し、それによって帯電ローラの両端部を除く他の部分が像担持体

である感光体の表面に対して非接触になるようにし、その状態で感光体を帯電するようにした非接触の帯電装置が提案されている（例えば特開平3-240076号公報、特開平4-360167号公報、特開平5-107871号公報等参照）。

#### 【0008】

これらの非接触の帯電装置によれば、帯電ローラの画像形成領域に対応する部分は感光体に接触しないため、接触帯電装置の場合の欠点である帯電部材の弹性層中に含まれている物質の感光体への付着や、感光体の表面に付着したトナー等の付着物の帯電部材への転移等の問題を解決することができる。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように帯電ローラの両端部を像担持体の表面に接觸させ、その両端部を除く他の部分を像担持体の表面に対して非接觸にした帯電装置であっても、問題が生じることがあった。

例えば、特開平3-240076号公報に記載されている帯電装置では、帯電ローラのE P D M等の導電性ゴムで形成した外層の両端部にスペーサリング層を形成し、帯電ローラのそれぞれスペーサリング層よりも外側の部分を押圧ばね等の付勢手段により押圧して、帯電ローラのスペーサリング層間の部分を像担持体である感光体の表面に対して非接觸にしている。

#### 【0010】

このような構成の場合には、図14に示すように帯電ローラ150の弹性を有する外層151の特にスペーサリング層153が設けられている部分が押圧ばね152、152の押圧力に応じて変形するため、帯電ローラ150の撓みや、真直度等の要素を一切考えなかったとしても、図15に示すように帯電ローラ150と感光体160の表面との間のスペーサリング層153付近でのギャップG<sub>1</sub>は、スペーサリング層153の厚さt<sub>1</sub>になるが、ローラ中央部のギャップG<sub>2</sub>はギャップG<sub>1</sub>よりも外層151の変形量δ<sub>1</sub>だけ小さくなる（G<sub>2</sub>=G<sub>1</sub>-δ<sub>1</sub>）。

#### 【0011】

したがって、スペーサリング層153の厚さ $t$ を薄くしたときには、非接触の帶電装置のつもりでも、帶電ローラ150の外層151の中央付近が感光体160の表面に常に接触した状態のままになってしまうことがあるという不都合が生じてしまう。その場合には、接触帶電装置の欠点を解消することができない。

この場合、スペーサリング層153の厚さ $t$ を、外層151が変形量 $\delta$ だけ変形しても帶電ローラ150の外層151の中央付近が常に感光体160の表面に接触しない厚さにすれば、非接触の帶電装置にすることができる。

#### 【0012】

しかしながら、その厚さ $t$ を厚くすれば、帶電ローラ150の中央付近のギャップ $G_2$ については問題がなくなるが、外層151のスペーサリング層153の付近でのギャップ $G_1$ が大きくなってしまうので、その部分で異常放電が発生して画像に白ボチができてしまうようになる。したがって、スペーサリング層153の厚さ $t$ には限界があり、それを安易に厚くすることはできないということがあった。

#### 【0013】

すなわち、非接触の帶電装置の場合には、一般的に帶電ローラにDC電圧のみを印加するようにしたときには、その帶電ローラと感光体（像担持体）の表面との間のギャップが所定値（例えば $20\mu m$ ）以下であるときには、そのギャップが変化しても一定の帶電電位が得られる。

#### 【0014】

しかしながら、ギャップがその所定値を超えると、そのギャップに応じて帶電電位が変化（絶対値で小さくなる）するようになる。そのため、それを補うために一般的にはDC電圧にAC電圧を重畠した電圧を帶電ローラに印加し、それによって均一な帶電電位が得られるようにしている。

#### 【0015】

その場合、そのギャップの大きさに応じて印加する電圧が大き過ぎると異常放電が発生してしまう。そのため、その印加電圧は異常放電が発生しないレベルまでに抑える必要がある。その結果、上記ギャップは異常放電が発生しない所定値以下に抑えなければならないので、上述したスペーサリング層の厚さ $t$ は、そう

した面で制約があった。

#### 【0016】

また、電子写真方式の画像形成装置には、被帶電体である像担持体の表面に対向して帶電ローラの他に転写ローラや除電ローラや現像ローラ等の荷電ローラが配置されているものがある。

これら帶電ローラ以外の荷電ローラも、そのローラの表面の両端部を除く主要な部分が像担持体の表面に常に接触した状態になっていると、像担持体の表面に付着した汚れがローラの表面に転移してしまうことにより、所期の目的を達成することができなくなる恐れがある。

#### 【0017】

この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、帶電ローラの両端部に設けるスペーサとしてのフィルム材の厚さを、その帶電ローラのフィルム材の付近で異常放電が発生しない厚さにまで薄くしても、帶電ローラの中央付近が被帶電体である感光体等の像担持体の表面に常時接触することがないようにすることを目的とする。

また、帶電ローラ以外で被帶電体の表面に對向配置されて電圧が印加される荷電ローラについても、同様にそのローラの中央付近が被帶電体の表面に常時接触するがないようにすることを目的とする。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラの両端部にフィルム材を周方向に巻き付け、その帶電ローラを被帶電体に上記両端部のフィルム材の部分で接触させ、その帶電ローラと被帶電体との間に電圧を印加することにより、被帶電体の表面を帶電するようにした帶電装置において、

上記帶電ローラの接触により上記弾性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する上記フィルム材の帶電ローラの径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしたものである。

#### 【0019】

その帶電装置の帶電ローラに使用するフィルム材の厚さは、 $100\mu m$ 以下にするとよい。また、帶電ローラの弾性部材の厚さは、常温で $2.0\text{ mm}$ 以下にするとよい。さらに、帶電ローラの弾性部材の硬度は、常温で $65$ 度以上にするとよい。

そして、その帶電ローラは、付勢部材により加圧して両端部のフィルム材を被帶電体に接触させるとよい。

#### 【0020】

上記いずれかの帶電装置を使用して電子写真方式の画像形成装置を構成するとよい。

また、芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラと、その帶電ローラによって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成されるドラム状の像担持体とを備えた画像形成装置を、次のように構成する。

#### 【0021】

上記像担持体の帶電ローラの両端部に対応する位置にフィルム材をドラムの周方向に沿って巻き付け、帶電ローラをその両端部を上記フィルム材に接触させ、その帶電ローラと像担持体との間に電圧を印加することにより、その像担持体の表面を帶電するようにし、

上記帶電ローラの像担持体への接触により弾性部材が圧縮変形した部分のその帶電ローラの径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるように構成する。

そして、上記画像形成装置は、上記フィルム材の厚さを $100\mu m$ 以下にするとよい。

また、帶電ローラは、付勢部材により加圧して両端部をフィルム材に接触させるようにするとよい。

#### 【0022】

さらにまた、芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラと、像担持体とを一体のユニットに構成して画像形成装置本体に対して着脱可能にした像担持体ユニットを、次のように構成するとよい。

すなわち、上記帶電ローラの両端部にフィルム材を周方向に巻き付け、その帶

電ローラを像担持体に上記両端部のフィルム材の部分で接触させ、その帶電ローラと像担持体との間に電圧を印加することにより、その像担持体の表面を帶電するようにし、

上記帶電ローラの像担持体への接触により弾性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する上記フィルム材の帶電ローラの径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるように像担持体ユニットを構成する。

#### 【0023】

上記像担持体ユニットは、フィルム材の厚さを $100\mu m$ 以下にしたり、帶電ローラの弾性部材の厚さを常温で $2.0 mm$ 以下にしたり、弾性部材の硬度を常温で $65$ 度以上にするとよい。

#### 【0024】

また、芯金の外周に弾性部材を設けた帶電ローラと、像担持体とを一体のユニットに構成して画像形成装置本体に対して着脱可能にした像担持体ユニット、次のように構成するとよい。

すなわち、上記像担持体の帶電ローラの両端部に対応する位置にフィルム材をドラムの周方向に沿って巻き付け、上記帶電ローラをその両端部を上記フィルム材に接触させ、その帶電ローラと像担持体との間に電圧を印加することにより、その像担持体の表面を帶電するようにし、

上記帶電ローラの接触により上記弾性部材が圧縮変形した部分の帶電ローラの径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるように像担持体ユニットを構成する。

#### 【0025】

その像担持体ユニットでは、帶電ローラは付勢部材により像担持体に対して加圧するようにするとよい。

そして、上記いずれかの像担持体ユニットを使用して電子写真方式の画像形成装置を構成するとよい。

また、被帶電体の表面に対向配置されて電圧が印加される荷電ローラを、次のように構成するとよい。

## 【0026】

すなわち、荷電ローラを、被帯電体には芯金の外周に設けた弾性部材の両端部に周方向に巻き付けたフィルム材がそれぞれ接触し、その接触により上記弾性部材が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形する上記周方向に巻かれたフィルム材の径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるように構成する。

## 【0027】

また、荷電ローラは、芯金の外周に弾性部材を設けると共にその芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設け、その大径部間の外周に上記弾性部材を、その外径が上記大径部の径と同じになるように設け、上記両端部の各大径部の外周にそれぞれフィルム材を巻き付けるとよい。

## 【0028】

さらに、荷電ローラは、芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設け、その芯金の上記大径部を含む外周に上記弾性部材をその外径が軸方向の全長に亘って均一になるように設け、その弾性部材の両端部の上記各大径部に対応する位置にそれぞれフィルム材を周方向に巻き付けるようにしてもよい。

## 【0029】

その荷電ローラは、上記フィルム材の厚さを $100\mu\text{m}$ 以下にしたり、上記弾性部材の厚さを常温で $2.0\text{mm}$ 以下にしたり、その弾性部材の硬度を常温で $65$ 度以上にしたりするとよい。

また、上記荷電ローラは、帯電ローラにすると効果的である。

さらに、荷電ローラは、上記弾性部材の外周面に帯状又は線状のスペーサ部材を螺旋状に巻き付けて構成してもよい。

## 【0030】

## 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1はこの発明による帯電装置の一実施形態例における帯電ローラを被帯電体である感光体ドラムに圧接させた状態を示す概略図、図2は同じくその帯電装置

を備えた電子写真方式の画像形成装置の一実施形態例を示す全体構成図、図3は同じくその画像形成装置が備えている像担持体ユニットである感光体ユニットの一例を示す構成図である。

#### 【0031】

図2に示す画像形成装置は、4ドラムフルカラーの電子写真方式の小型プリンタであり、装置本体1内には、4個の像担持体ユニットである感光体ユニット2A, 2B, 2C及び2Dを、装置本体1に対してそれぞれ着脱可能に装着している。

#### 【0032】

この小型プリンタは、装置本体1内の略中央に転写ベルト3を複数のローラ間に矢示A方向に回動可能に張装している。そして、その転写ベルト3の図2で上側の面に、4個の感光体ユニット2A, 2B, 2C, 2Dにそれぞれ設けられている感光体ドラム5が接触するように、その感光体ユニット2A～2Dをそれぞれ配設している。

そして、その感光体ユニット2A～2Dに対応させて、それぞれ使用するトナーの色が異なる現像装置10A～10Dを配設している。

#### 【0033】

また、その感光体ユニット2A～2Dの上方には書き込みユニット6を、下方には両面ユニット7をそれぞれ配設している。

さらに、この小型プリンタは、装置本体1の図2で左方に、画像形成後の転写紙Pを反転させて排出したり、両面ユニット7へ搬送したりする反転ユニット8を装着している。

#### 【0034】

転写ベルト3と反転ユニット8との間には、画像が転写された転写紙の画像を定着する定着装置9が設けられている。

その定着装置9の転写紙搬送方向下流側には、反転搬送路20を分岐させて形成し、そこに搬送した転写紙Pを排紙ローラ対25により排紙トレイ26上に排出可能にしている。

#### 【0035】

また、装置本体1内の下部には、上下2段にサイズの異なる転写紙Pを収納可能な給紙カセット11と12を、それぞれ配設している。

さらに、装置本体1の右側面には、手差しトレイ13を矢示B方向に開閉可能に設け、その手差しトレイ13を開放することにより、そこから手差し給紙ができるようにしている。

#### 【0036】

感光体ユニット2A～2Dは、同一の構成をしたユニットであり、感光体ユニット2Aはイエロー色に対応する画像を形成し、感光体ユニット2Bはマゼンタ色に対応する画像を形成し、感光体ユニット2Cはシアン色に対応する画像を形成し、感光体ユニット2Dはブラック色に対応する画像を形成する。そして、それらを転写紙の搬送方向に間隔を置いてそれぞれ配置している。

#### 【0037】

その感光体ユニット2A～2Dは、図3に示すように芯金16の外周に後述する弾性部材17を設けた荷電ローラである帶電ローラ14と、その帶電ローラ14によって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成されるOPCドラム方式の被帶電体である感光体ドラム5と、その感光体ドラム5の表面をクリーニングするクリーニング装置を構成するブラシローラ15とを一体のユニットに構成し、それを図2に示した装置本体1に対して着脱可能にしたものである。

なお、この感光体ユニットは、ブラシローラ15を構成から外して、帶電ローラ14と感光体ドラム5とで一体のユニットに構成するようにしてもよい。

また、この実施の形態では、感光体ドラム5は感光体径がΦ30mmのものを使用する。

#### 【0038】

帶電ローラ14は、帶電装置を構成するものであり、図4に示すように例えばエピクロルヒドリンゴムからなり、体積固有抵抗値を $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot cm$ とした導電性を有する弾性部材17の両端部に、例えばポリエチレンテレフタレートからなるフィルム材18、18を周方向に巻き付けて、図5に示すように両端をそれぞれ斜めにカットした部分18aと18bを一致させた状態で貼着により取り付け、その帶電ローラ14を図4に示したように感光体ドラム5に

両端部のフィルム材18, 18の部分で接触させ、芯金16の両端部を付勢部材である加圧スプリング19, 19により滑り軸受30, 30を介して感光体ドラム5側に加圧している。

芯金16の図4で右側の一端には、駆動用ギヤ40を固定し、そこに図示しないモータからの駆動力を伝達し、帯電ローラ14を感光体ドラム5と同一の線速で回転させるようにしている。

#### 【0039】

この帯電装置は、帯電ローラ14と感光体ドラム5との間に図示しない電源より電圧を印加することにより、その感光体ドラム5の表面を帯電する。

その帯電ローラ14への電圧の印加は、芯金16の部分に、例えばDC-700Vを定電圧制御で印加すると共に、AC電圧を定電流制御で印加する。

このように、定電流制御を行うようにすれば、帯電ローラ14の弾性部材17と感光体ドラム5の表面とのギャップ(図1のG)が変動しても、それに応じた電圧が芯金16にかかるので、感光体ドラム5の表面の帯電電位が一定になる。

#### 【0040】

この帯電装置は、加圧スプリング19, 19による帯電ローラ14の加圧で、図1に示すように弾性部材17が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形するフィルム材18の帯電ローラ14の径方向の最大変形量 $\delta$ が、フィルム材18の厚さ $t$ よりも小さくなるようにしている。

なお、帯電ローラ14は、加圧スプリング19を使用せずに、自重により感光体ドラム5に両端部のフィルム材18, 18を接触させるようにしてもよい。

その帯電ローラ14は、例えば芯金16の外径をφ9mmに形成し、弾性部材17の肉圧を1.5mmのゴム層に形成している。また、弾性部材17の両端部に巻付けるフィルム材18は、この実施の形態では $50 \pm 10 \mu m$ の厚さのものを使用する。

#### 【0041】

弾性部材17は、ゴム硬度が旧JIS-Aで77度ぐらいで、ゴム自身のテストピース硬度が50度以上のものを使用する。

図3に示した感光体ユニット2A~2Dの各感光体ドラム5は、それぞれ矢示

C方向に回転するが、それらの線速はモノクロ印刷時が185mm/secであり、カラー印刷時には125mm/secと62.5mm/secとに2段階に調整することができるようになっている。

#### 【0042】

その感光体ユニット2A～2Dは、感光体ドラム5の表面に先端を摺接させて転写残トナーを搔き落とすクリーニングブレード47を備えており、そのクリーニングブレード47により搔き落としたトナーを、ブラシローラ15でトナー搬送オーガ48側に移動させ、そのトナー搬送オーガ48を回転させることにより回収した廃トナーを、所定の廃トナー収納部に搬送するようにしている。

#### 【0043】

また、この感光体ユニット2A～2Dは、帯電ローラ14の弾性部材17の表面にも、例えばスポンジからなる帯電ローラクリーナ49を接触させ、機内に浮遊するトナーやゴミ等が弾性部材17の表面に付着したときでも、それをクリーニングできるようにしている。

#### 【0044】

なお、この感光体ユニット2A～2Dには、それを装置本体1（図2参照）に對して着脱する際の基準として、位置決め主基準部51を設けると共に、手前側位置決め従基準部52と奥側位置決め従基準部53とをプラケット50にそれぞれ一体に設け、その感光体ユニット2A～2Dを装置本体1に装着する際に、それらの基準部により、感光体ユニット2A～2Dを所定の装着位置に確実に位置決めできるようにしている。

#### 【0045】

図2に示した現像装置10A～10Dは、構成が全て同一のものであり、それらは使用するトナーの色のみが異なるいずれも2成分現像方式の現像装置である。そして、現像装置10Aはイエロー色のトナーを使用し、現像装置10Bはマゼンタ色のトナーを使用し、現像装置10Cはシアン色のトナーを使用し、現像装置10Dはブラック色のトナーをそれぞれ使用する。

#### 【0046】

図6に示す書込みユニット6は、レーザダイオード（LD）方式のカラー1ビ

ーム、モノクロ2ビームで、2つの6面の回転多面鏡22a, 22bを有する1ポリゴンモータの書込みユニットである。

その書込みユニット6は、光源となる図示しないレーザダイオードから射出されてポリゴンモータ21により回転される回転多面鏡22a, 22bにより、イエロー用の走査光及びマゼンタ用の走査光と、シアン用の走査光及びブラック用の走査光とを右と左に分けて反射させる。

#### 【0047】

そのイエロー用の走査光及びマゼンタ用の走査光は、2層fθレンズ23をそれぞれ通り、イエロー用の走査光はミラー27に反射されて長尺WTL24を通して、ミラー28, 29を介して感光体ユニット2Aの感光体ドラム5上に照射される。

また、マゼンタ用の走査光は、ミラー31に反射されて長尺WTL32を通して、ミラー33, 34を介して感光体ユニット2Bの感光体ドラム5上に照射される。

#### 【0048】

さらに、シアン用の走査光及びブラック用の走査光は、2層fθレンズ35をそれぞれ通り、シアン用の走査光はミラー36に反射されて長尺WTL37を通して、ミラー38, 39を介して感光体ユニット2Cの感光体ドラム5上に照射される。

また、ブラック用の走査光は、ミラー41に反射されて長尺WTL42を通して、ミラー43, 44を介して感光体ユニット2Dの感光体ドラム5上に照射される。

#### 【0049】

図2に示した両面ユニット7は、対をなす搬送ガイド板45a, 45bと、対をなす複数（この例では4組）の搬送ローラ46とからなり、転写紙の両面に画像を形成する両面画像形成モード時には、片面に画像が形成されて反転ユニット8の反転搬送路54に搬送されてスイッチバック搬送された転写紙Pを受入れて、それを感光体ユニット2A～2Dが設けられている作像部に向けて再搬送する。

## 【0050】

反転ユニット8は、それぞれ対をなす複数の搬送ローラと、対をなす複数の搬送ガイド板とからなり、上述したように両面画像形成する際の転写紙Pを表裏反転させて両面ユニット7へ搬出したり、画像形成後の転写紙Pをそのままの向きで機外に排出したり、表裏を反転させて機外に排出したりする働きをする。

給紙カセット11と12とが設けられている給紙部には、転写紙Pを1枚ずつ分離して給紙する分離給紙部55, 56が、それぞれ設けられている。

## 【0051】

この小型プリンタは、転写ベルト3を使用したローラ曲率分離方式を採用しており、転写ベルト3の内側には4つの転写ブラシ57が4個の感光体ドラム5に対応してそれぞれ設けられている。

## 【0052】

この小型プリンタは、作像動作を開始させると、各感光体ドラム5が図2で時計回り方向にそれぞれ回転する。そして、その各感光体ドラム5の表面が、その感光体ドラム5と各帯電装置の帯電ローラ14との間に電圧が印加されることにより一様に帯電される。

そして、感光体ユニット2Aの感光体ドラム5の帯電面には、書き込みユニット6によりイエロー色の画像に対応するレーザ光が照射される。

## 【0053】

また、感光体ユニット2Bの感光体ドラム5の帯電面には、書き込みユニット6によりシアン色の画像に対応するレーザ光が、感光体ユニット2Cの感光体ドラム5の帯電面にはマゼンタ色の画像に対応するレーザ光が、さらに感光体ユニット2Dの感光体ドラム5の帯電面にはブラック色の画像に対応するレーザ光がそれぞれ照射され、そこに各色に対応した潜像がそれぞれ形成される。

そして、その各潜像は、感光体ドラム5が回転することにより現像装置10A, 10B, 10C及び10Dの位置に達すると、そこでイエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各トナーにより現像されて、4色のトナー像となる。

## 【0054】

一方、給紙カセット11あるいは12のうち、選択された給紙段から転写紙P

が分離給紙部55あるいは56により給紙され、それが感光体ユニット2Aの直前に設けられているレジストローラ対59により、各感光体ドラム5上に形成されているトナー像と一致する正確なタイミングで、それが感光体ユニット2Aの感光体ドラム5と転写ベルト3との間に向けて搬送される。

#### 【0055】

その際、転写紙Pは、転写ベルト3の入口付近に配設している紙吸着ローラ58によりプラスの極性に帯電され、それにより転写ベルト3の表面に静電的に吸着される。

そして、転写紙Pは、転写ベルト3に吸着した状態で、その転写ベルト3の矢示A方向への回動により同方向に搬送されながら、図2で上側の面にイエロー、マゼンタ、シアン及びブラック色の各トナー像が順次転写されていき、感光体ユニット2Dを通過したときには4色重ね合わせのフルカラーのトナー画像が形成される。

#### 【0056】

その転写紙Pは、定着装置9で熱と加圧力が加えられることによりトナー像が溶融定着され、その後は指定されたモードに応じた排紙系を通って、装置本体上部の排紙トレイ26に反転排紙されたり、定着装置9から直進して反転ユニット8内を通ってストレート排紙されたりする。

#### 【0057】

あるいは、両面画像形成モードが選択されているときには、前述した反転ユニット8内の反転搬送路54に送り込まれた後にスイッチバックされて両面ユニット7に搬送され、そこから再給紙されて感光体ユニット2A～2Dが設けられている作像部で、裏面に画像が形成された後に排出される。

以後、2枚以上の画像形成が指示されているときには、上述した作像プロセスが繰り返される。

#### 【0058】

ところで、この小型プリンタは、前述したように図4に示した加圧スプリング19、19による帶電ローラ14の加圧で、図1に示したように弾性部材17が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形するフィルム材18

の帶電ローラ14の径方向の最大変形量 $\delta$ が、フィルム材18の厚さ $t$ よりも小さくなるようにしている。

#### 【0059】

そのため、帶電ローラ14は、その弹性部材17と感光体ドラム5の表面との間にはギャップGが形成されるので、弹性部材17の両端部を除いた部分となる画像形成領域に対応する部分は、感光体ドラム5の表面に接触しない。

したがって、画像の転写後に感光体ドラム5の表面に残った転写残トナー等の付着物が帶電ローラ14側に転移するのを防止できる。また、帶電ローラが感光体の表面に常時圧接する接触帶電装置における欠点である帶電ローラの弹性部材中に含まれている物質が滲み出て感光体に付着するのを防止することができる。

#### 【0060】

ところで、弹性部材17の両端部に巻き付けているフィルム材18の付近の弹性部材17と感光体ドラム5の表面とのギャップを、例えば $50\mu m$ に設定しても、帶電ローラ14は芯金16の自重による撓みや、加圧スプリング19の加圧による撓み、さらには軸のねじれによる変位や、帶電ローラ14及び感光体ドラム5の真直度等により、特に軸方向の中央部が感光体ドラム5に接近する方向に撓むため、その中央部の図1に示したギャップGは、両側のフィルム材18の付近のギャップ $50\mu m$ よりも小さくなるのが普通である。

#### 【0061】

したがって、フィルム材18に薄めのものを使用したときには、帶電ローラ14はその中央部が感光体ドラム5の表面に接触する恐れもあるが、上述したように弹性部材17の圧縮変形により、その外周面の形状に沿って変形するフィルム材18の帶電ローラ14の径方向の最大変形量 $\delta$ が、フィルム材18の厚さ $t$ よりも小さくなるようにしておけば、帶電ローラ14の中央部が感光体ドラム5の表面に接触したとしても、それは回転方向の一瞬のタイミングだけであり、それが常に接触し続けることはないので、上述した接触帶電装置の欠点を解消することができる。

#### 【0062】

次に、図4に示した帶電ローラ14の弹性部材17のフィルム材18を取り付

けた部分が加圧により変形しても、弹性部材17の長手方向の中央部が感光体ドラム5に接触しないようにしたときの初期帶電性と、耐久帶電性と、帶電音について確認した実験結果について説明する。

## 【0063】

実験1

この実験1では、表1の試料NO.1に示すように、次の内容の帶電ローラを使用した。

芯金…軸径  $\phi 9\text{ mm}$ で、材質がSUM-Niメッキ（鋼の表面をニッケルメッキ仕上げ）のものを使用。

弹性部材…材質がエピクロルヒドリンゴムで体積固有抵抗値が $1 \times 10^5\text{ }{\Omega} \cdot \text{cm}$ 、厚さ $1.5\text{ mm}$ 、長さが $324\text{ mm}$ 、ローラ硬度が旧JIS-A型硬度計の測定値で75度。

フィルム材…大日本インキ社製ダイタックPF025-H、厚さ $60\text{ }\mu\text{m}$ で、幅 $8\text{ mm}$ 。

加圧スプリングの加重… $2.5\text{ N} \times 2$

## 【0064】

## 【表1】

帶電ローラ	芯金	ゴム厚	ローラ硬度	フィルム	フィルム厚	フィルム幅
試料NO.1	$\phi 9$	$1.5\text{ mm}$	75度	PF025-H	$60\text{ }\mu\text{m}$	$8\text{ mm}$
試料NO.2	$\phi 8$	$2\text{ mm}$	65度	PF050-H	$85\text{ }\mu\text{m}$	$8\text{ mm}$
試料NO.3	$\phi 8$	$3\text{ mm}$	60度	無し・接触	-	-
試料NO.4	$\phi 8$	$3\text{ mm}$	60度	PF075-H	$105\text{ }\mu\text{m}$	$8\text{ mm}$
試料NO.5	$\phi 8$	$3\text{ mm}$	60度	PF075-H	$100\text{ }\mu\text{m}$	$8\text{ mm}$

## 【0065】

実験結果

表2に試料NO.1の実験結果を示すように、図1に示した最大変形量 $\delta$ が2

$0 \mu\text{m}$ 、ニップ幅Nは $1 \text{mm}$ であった。

初期帶電性の確認では、帶電ムラが発生しなかった。また、耐久帶電性に関しては、15万枚の画像形成を行っても、帶電不良は発生しなかった。さらに、初期帶電音についても発生しなかった。

以上、初期帶電性、耐久帶電性、帶電音のいずれについても、良好な実験結果が得られた。

#### 【0066】

【表2】

帶電ローラ	変形量	ニップ幅	初期帶電性	耐久帶電性	初期帶電音
試料NO.1	$20 \mu\text{m}$	$1 \text{mm}$	○	○	○
試料NO.2	$40 \mu\text{m}$	$1.4 \text{mm}$	○	○	○
試料NO.3	-	-	○	×	×
試料NO.4	$60 \mu\text{m}$	$1.7 \text{mm}$	×	○	○
試料NO.5	$60 \mu\text{m}$	$1.7 \text{mm}$	○	○	○

#### 【0067】

次に、図4に示した帶電ローラ14の弾性部材17のゴム厚や硬度等を異ならせた数種類の帶電ローラを使用し、初期帶電性と、耐久帶電性と、帶電音について確認した実験結果について説明する。

#### 実験2

この実験2では、表1の試料NO.2～NO.5に示すように、帶電ローラは芯金が外径 $\phi 8 \text{mm}$ のものを全て使用し、弾性部材は体積固有抵抗値が $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ のエピクロルヒドリンゴムで、厚さは $2 \text{mm}$ と $3 \text{mm}$ のものを使用した。

#### 【0068】

また、弾性部材の両端部に巻き付けるフィルム材は、フィルム厚が $8.5 \sim 10.5 \mu\text{m}$ のものを使用し、フィルム幅は全て幅 $8 \text{mm}$ のものを使用した。

なお、実験は、帯電ローラの弾性部材の両端部にフィルム材を巻き付けないものについても、参考のため確認テストを行った（表1、表2の試料NO. 3を参照）。

## 【0069】

実験結果

各条件における最大変形量 $\delta$ （図1参照）とニップ幅Nは、表2に示すようになった。

また、初期帯電性については、帯電ローラ試料NO. 4の組み合わせのフィルム厚が $105\text{ }\mu\text{m}$ のものについて、フィルム材が巻き付けられている部分の近傍で異常放電に基づく画像欠陥が、ローラ周期で発生した。

そして、この画像欠陥は、15万枚の画像形成中継続して発生したが、その15万枚の画像形成を行ったことによって更に新たに発生した画像の欠陥はなかった（耐久帯電性○の評価）。

## 【0070】

耐久帯電性の確認結果では、帯電ローラ試料NO. 3の組み合わせのフィルム材を使用しないものについて、2万枚の画像形成を行った時点で、帯電ローラのフィルミングによる帯電ムラが発生した（×の評価）。

また、帯電ローラ試料NO. 5の組み合わせのフィルム厚が $100\text{ }\mu\text{m}$ のものを使用したものでは、耐久試験中にフィルム材と感光体ドラムとの間に異物が挟まることにより、その部分のギャップが大きくなつて異常画像が発生することが時々あったが、その際にギャップを広げる原因となっている異物を除去したところ、正常な画像となった（○の評価）。

## 【0071】

初期帯電音の確認結果は、帯電ローラ試料NO. 3の組み合わせのフィルム材を使用しないものでは初期帯電音が発生したため、不合格の評価結果となった。

以上、表1、表2に示した実験結果から、図4で説明した弾性部材17の両端部に巻き付けるフィルム材18は、その厚さを $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下にすれば、初期帯電性と、耐久帯電性と、帯電音の全てについて良好な結果が得られる。

## 【0072】

また、帯電ローラ14の弾性部材17の厚さ（ゴム厚）は、表2に示した帯電ローラ試料NO.1とNO.2を使用した実験結果から、常温で2.0mm以下にすると、初期帯電性と、耐久帯電性と、帯電音の全てについて良好な結果が得られる。

さらに、その弾性部材17の硬度（ローラ硬度）は、旧JIS-A型硬度計による測定値で、常温において65度以上にすれば、表2に示した帯電ローラ試料NO.1とNO.2を使用した実験結果から、初期帯電性と、耐久帯電性と、帯電音の全てについて良好な結果が得られる。

#### 【0073】

図7はこの発明による画像形成装置の他の実施形態の帯電ローラと感光体ドラムの部分を示す図4と同様な正面図であり、図4と対応する部分には同一の符号を付してある。

この画像形成装置である小型プリンタは、図1乃至図6で説明した小型プリンタに対し、帯電ローラ64と感光体ドラム65の表面との間にギャップを形成するためのフィルム材を68を、感光体ドラム65側の両端部に設けるようにした点のみが異なる。

#### 【0074】

すなわち、この小型プリンタは、芯金16の外周に弾性部材17を設けた帯電ローラ64と、その帯電ローラ64によって表面が帯電され、露光により静電潜像が形成される被帯電体であり、ドラム状をした像担持体である感光体ドラム65とを備えている。

#### 【0075】

その感光体ドラム65の帯電ローラ64の両端部に対応する位置には、図示のようにフィルム材68、68をドラムの周方向に沿って巻き付けて固定し、帯電ローラ64をその両端部をフィルム材68、68に接触させて感光体ドラム65に対して加圧し、その帯電ローラ64と感光体ドラム65との間に電圧を印加することにより、その感光体ドラム65の表面を帯電するようにしている。

#### 【0076】

そして、両側の加圧スプリング19、19の付勢力による帯電ローラ64の加

圧により、図8に示すように弾性部材17が圧縮変形した部分のその帶電ローラ64の径方向の最大変形量 $\delta_2$ が、フィルム材68の厚さtよりも小さくなるようしている。

#### 【0077】

また、この実施の形態においても、フィルム材68の厚さは100μm以下にしている。

そのフィルム材68を、両端部にそれぞれ取り付けた感光体ドラム65と、そのフィルム材68の部分に弾性部材17が接する帶電ローラ64は、図9に示すような像担持体ユニットである感光体ユニット2A'～2D'に形成されている。

その感光体ユニット2A'～2D'は、各感光体ドラム65上にトナーの色に対応して形成するトナー像が異なるだけであり、その構成は同一のものである。

#### 【0078】

その感光体ユニット2A'～2D'は、芯金16の外周に弾性部材17を設けた帶電ローラ64と、その帶電ローラ64によって表面が帶電され、露光により静電潜像が形成される被帶電体である感光体ドラム65と、その感光体ドラム65の表面をクリーニングするクリーニング装置を構成するブラシローラ15及びクリーニングブレード47等を一体のユニットに構成したものである。

そして、この感光体ユニット2A'～2D'は、それぞれが図10に示す装置本体1に対して独立して着脱可能になっている。

#### 【0079】

なお、この小型プリンタは、上述したようにフィルム材68を感光体ドラム65側に設けるようにした点のみが図2に示した小型プリンタと異なるだけであり、その他の構成は全て図2で説明した小型プリンタと同様であるため、その全体の構成及び動作の説明は省略する。

このように小型プリンタを構成しても、図2で説明した小型プリンタと同様の作用効果を奏する。

#### 【0080】

図11は芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設ける

と共にその大径部間の外周に導電性弹性部材を外径が大径部の径と同じになるように設けた荷電ローラの実施形態を部分的に断面にして示す正面図である。

この荷電ローラ74は、感光体ドラム5の表面に対向配置されて電圧が印加されるローラであり、帶電ローラ、転写ローラ、除電ローラ、現像ローラとして使用が可能なローラである。

#### 【0081】

この荷電ローラ74は、例えばSUM-Niメッキ（鋼の表面をニッケルメッキ仕上げ）で形成した芯金76の外周に体積固有抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ のエピクロルヒドリンゴムからなる弹性部材17'を設けると共に芯金76の軸方向の両端部に、その間の部分より径が大きい大径部76a, 76bを形成し、その大径部76aと76bの間の外周に弹性部材17'を、その外径D<sub>1</sub>が大径部76a, 76bの各外径と同じになるように設けている。

そして、その両端部の各大径部76a, 76bの外周に、それぞれ図4で説明したものと同様なフィルム材18, 18を巻き付けて、それらを接着により固定している。

#### 【0082】

この荷電ローラ74によれば、金属で形成している芯金76の大径部76a, 76bの外周にフィルム材18をそれぞれ直接巻き付けて固定しているので、その荷電ローラ74の芯金76の両端部が加圧スプリング19, 19により感光体ドラム5側に加圧されても、その荷電ローラ74は大径部76a, 76bの部分が、図4で説明した帶電ローラ14の弹性部材17のように圧縮変形しない。

#### 【0083】

したがって、荷電ローラ74は、加圧スプリング19, 19による加圧により感光体ドラム5とのギャップGが殆ど減少しないので、安定したギャップGが得られる。

そのため、この荷電ローラ74を、図2で説明したような小型プリンタに帶電ローラとして使用すれば、良好な帶電性能が得られる。

#### 【0084】

また、この荷電ローラ74を、電圧が印加されることにより、感光体の表面に

形成したトナー像を静電的に転写紙に転写させる転写ローラに使用すれば、安定した転写性能が得られると共に、その転写ローラのトナー像に対応する部分は感光体の表面に接触しないので、転写ローラの表面に感光体上の転写残トナーが転移して汚れるのを防止することができる。

それにより、転写紙のトナーによる裏汚れを防止することができる。

#### 【0085】

さらに、この荷電ローラ74を、電圧が印加されることにより、感光体の表面に画像転写後に残留した電位を除電する除電ローラとして使用すれば、その除電ローラと感光体の表面との間に安定したギャップを保つことができるので、安定した除電性能が得られる。

#### 【0086】

また、この荷電ローラ74を、現像ローラとして使用すれば、その現像ローラ表面のトナーを穂立ち状態に担持する部分と感光体の表面とのギャップを、各フィルム材18, 18の厚さに応じて安定した状態に保つことができるので、良好な現像性能が得られる。

#### 【0087】

図12は芯金の軸方向の両端部に、その間の部分より径が大きい大径部を設けると共にその芯金の大径部を含む外周に弾性部材をその外径が軸方向の全長に亘って均一になるように設けた荷電ローラの実施形態を部分的に断面にして一方の側の端部を示す正面図である。

#### 【0088】

この荷電ローラ84は、芯金86の軸方向の両端部に、その間の部分より径が大きい大径部86a, 86b (86bは図12では右方側に86aに対して対称な位置にあるが、図では見えない) を設け、その芯金86の大径部86a, 86bを含む外周に、体積固有抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ のエピクロルヒドリンゴムからなる弾性部材17"を、その外径が軸方向の大径部86aから86bの間の全長に亘って均一になるように設け、その弾性部材17"の両端部の各大径部86a, 86bに対応する位置に、それぞれフィルム材18, 18を周方向に巻き付けて、接着により固定している。

## 【0089】

この荷電ローラ84によれば、両側のフィルム材18をそれぞれ巻き付けた部分の弾性部材17"の厚さ $t_1$ は、大径部86a, 86bにより、それ以外の部分よりも薄くなる。

したがって、荷電ローラ84の芯金86の両端部が加圧スプリング19, 19により感光体ドラム5側に加圧されても、その荷電ローラ84の大径部86a, 86bのある肉厚が薄くなった部分の弾性部材17"は、大径部86a, 86bを設けていない図4に示した帶電ローラ14に比べて圧縮変形しにくい。

## 【0090】

それにより、この荷電ローラ84を使用すれば、弾性部材17"の圧縮変形による荷電ローラ84と感光体ドラム5とのギャップGの減少が少なくなるので、安定したギャップGが得られる。そのため、この荷電ローラ84を図2で説明したような小型プリンタの帶電ローラに使用すれば、良好な帶電性能が得られる。

## 【0091】

また、この荷電ローラ84は、図11の荷電ローラ74のときに説明したように、帶電ローラ以外の感光体ドラムの表面に対向配置されて電圧が印加される転写ローラ、除電ローラ、現像ローラとしても使用が可能であり、それらに使用した場合には、良好な転写性、良好な除電性及び良好な現像性がそれぞれ得られる。

## 【0092】

なお、図4で説明した構成の帶電ローラ14は、転写ローラ、除電ローラ、現像ローラ等の荷電ローラとしても使用することができる。

その場合、表1、表2に帶電ローラとして使用した場合の実験結果を示したように、フィルム材18の厚さは $100\mu m$ 以下にするとよい。また、弾性部材の厚さも、常温で $2.0 mm$ 以下にするとよい。さらに、その弾性部材の硬度は、常温で65度以上にするとよい。

そうすれば、その荷電ローラと感光体とのギャップを、安定したものにすることができる。

## 【0093】

図13は弾性部材の外周面に帯状のスペーサ部材を螺旋状に巻き付けた荷電ローラの実施形態を示す正面図であり、図4と対応する部分には同一の符号を付してある。

この荷電ローラ94は、図4で説明した荷電ローラ14と同様に、芯金16の外周に弾性部材17を設けている。そして、その弾性部材17の外周面に、帯状のスペーサ部材98を螺旋状に巻き付けて固定している。

#### 【0094】

そのスペーサ部材98は、例えばポリエチレンテレフタレートにカーボンを分散して導電性を持たせて帯状に形成したものを使用するが、線状に形成したものを使用するようにしてもよい。

#### 【0095】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、次に記載する効果を奏する。

請求項1、5の帶電装置、請求項10、15の像担持体ユニット及び請求項6の画像形成装置によれば、弾性部材が圧縮変形することによるフィルム材の帶電ローラの径方向の最大変形量が、そのフィルム材の厚さよりも小さくなるようにしているので、弾性部材が圧縮変形した分だけ帶電ローラが被帶電体に接近しても、その帶電ローラの弾性部材と被帶電体の表面との間に所定のギャップを保つことができる。

#### 【0096】

それにより、フィルム材の厚さを、その帶電ローラのフィルム材の付近で異常放電が発生しない厚さにまで薄くしても、帶電ローラの弾性部材と被帶電体の表面とが常時は接触しないので、被帶電体の表面の転写残トナーが帶電ローラの表面に転移しないようにすることができるため、帶電ローラの汚れが原因で発生する帶電性能の低下を防止できる。

また、帶電ローラの弾性部材が被帶電体の表面に押し付けられた状態で長期間放置されたときに、その弾性部材の中に含まれている物質が表面に滲み出て被帶電体の表面を汚してしまうのも防止できる。

#### 【0097】

請求項2の帶電装置、請求項8、16の画像形成装置及び請求項11の像担持体ユニットによれば、上記フィルム材の厚さが100μm以下であるので、初期帶電性において異常放電による画像欠陥の発生を防止することができる。

#### 【0098】

請求項3の帶電装置、請求項12の像担持体ユニット及び請求項16の画像形成装置によれば、上記帶電ローラの弾性部材の厚さは常温で2.0mm以下であるので、初期帶電性において異常放電による画像欠陥の発生を防止することができると共に、良好な耐久帶電性が得られる。また、初期帶電音に関しても良好な結果が得られる。

#### 【0099】

請求項4の帶電装置、請求項13の像担持体ユニット及び請求項16の画像形成装置によれば、帶電ローラの弾性部材の硬度が常温で65度以上であるので、同様に初期帶電性において異常放電による画像欠陥の発生を防止することができると共に、良好な耐久帶電性が得られる。また、初期帶電音に関しても良好な結果が得られる。

#### 【0100】

請求項7、9の画像形成装置及び請求項14の像担持体ユニットによれば、像担持体の帶電ローラの両端部に対応する位置にフィルム材をドラムの周方向に沿って巻き付け、帶電ローラの両端部が上記フィルム材に接触することにより弾性部材が圧縮変形した部分のその帶電ローラの径方向の最大変形量が、上記フィルム材の厚さよりも小さくなるようにしているので、帶電ローラの弾性部材と像担持体の表面との間に所定のギャップを保つことができる。

#### 【0101】

それにより、帶電ローラの弾性部材と像担持体の表面とが常時は接触しないので、像担持体の表面の転写残トナーが帶電ローラの表面に転移しないようにすることができ、帶電ローラの汚れが原因で発生する帶電性能の低下を防止できる。

また、帶電ローラの弾性部材が像担持体の表面に押し付けられた状態で長期間放置されたときに、その弾性部材の中に含まれている物質が表面に滲み出て像担持体の表面を汚してしまうのも防止できる。

## 【0102】

請求項17の荷電ローラによれば、弹性部材が圧縮変形することによりフィルム材が荷電ローラの径方向に変形しても、そのフィルム材の最大変形量はそのフィルム材の厚さよりも小さくなるようにしているので、弹性部材が圧縮変形した分だけ荷電ローラが被帶電体に接近しても、その荷電ローラの弹性部材と被帶電体の表面との間に所定のギャップを保つことができる。

## 【0103】

それにより、被帶電体の表面の転写残トナーが荷電ローラの表面に転移するのを防止することができる。

また、荷電ローラの弹性部材が被帶電体の表面に押し付けられた状態で長期間放置されたときに、その弹性部材の中に含まれている物質が表面に滲み出て被帶電体の表面を汚してしまうのも防止することができる。

## 【0104】

請求項18の荷電ローラによれば、芯金の大径部の外周にフィルム材が直接巻き付けられるので、その荷電ローラが被帶電体側に加圧されても、その荷電ローラの大径部の部分は弹性部材のように圧縮変形しないので、荷電ローラと被帶電体との間に安定したギャップを形成することができる。

## 【0105】

請求項19の荷電ローラによれば、両端部のフィルム材をそれぞれ巻き付けた部分の弹性部材の厚さは、大径部によってそれ以外の部分よりも薄くなるので、その荷電ローラが被帶電体側に加圧されても、その荷電ローラの大径部のある部分の弹性部材は圧縮変形しにくいため、荷電ローラと被帶電体との間に安定したギャップを形成することができる。

## 【0106】

請求項20乃至22の荷電ローラによれば、荷電ローラの弹性部材と被帶電体の表面との間に所定のギャップを保つことができる。

請求項23の荷電ローラは帶電ローラであるので、良好な帶電性能が得られる

## 【0107】

請求項24の荷電ローラによれば、弹性部材の外周面に帯状又は線状のスペーサ部材を螺旋状に巻き付けているので、そのスペーサ部材により、荷電ローラの弹性部材と被帶電体の表面との間に常に所定のギャップを保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明による帶電装置の一実施形態例における帶電ローラを被帶電体である感光体ドラムに圧接させた状態を示す概略図である。

【図2】

同じくその帶電装置を備えた電子写真方式の画像形成装置の一実施形態例を示す全体構成図である。

【図3】

同じくその画像形成装置が備えている像担持体ユニットである感光体ユニットの一例を示す構成図である。

【図4】

図1の帶電ローラとそれを加圧する加圧スプリングを示す正面図である。

【図5】

同じくその帶電ローラの両端部に巻かれているフィルム材の継ぎ目部分を説明するために一方の端部側のみを示す正面図である。

【図6】

図2の画像形成装置に設けられている書き込みユニットを示す構成図である。

【図7】

この発明による画像形成装置の他の実施形態の帶電ローラと感光体ドラムの部分を示す図4と同様な正面図である。

【図8】

図7の画像形成装置の帶電ローラの弹性部材が圧縮変形した状態を感光体ドラムと共に示す概略図である。

【図9】

同じくその帶電ローラと感光体ドラムとを備えた感光体ユニットを示す図3と同様な構成図である。

## 【図10】

同じくその感光体ユニットを備えた画像形成装置である小型プリンタの一実施形態例を示す図2と同様な全体構成図である。

## 【図11】

芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設けると共にその大径部間の外周に弾性部材を外径が大径部の径と同じになるように設けた荷電ローラの実施形態を部分的に断面にして示す正面図である。

## 【図12】

芯金の軸方向の両端部にその間の部分より径が大きい大径部を設けると共にその芯金の大径部を含む外周に弾性部材をその外径が軸方向の全長に亘って均一になるように設けた荷電ローラの実施形態を部分的に断面にして一方の側の端部を示す正面図である。

## 【図13】

弾性部材の外周面に帯状の導電性スペーサ部材を螺旋状に巻き付けた荷電ローラの実施形態を示す正面図である。

## 【図14】

従来の帶電ローラの両端部を除く他の部分が像担持体に対して非接触の帶電装置の例を示す概略図である。

## 【図15】

図14の帶電装置の場合に帶電ローラの中央部のギャップが端部のギャップよりも小さくなる様子を説明するための概略図である。

## 【符号の説明】

1：装置本体（画像形成装置本体）

2A～2D, 2A'～2D'：感光体ユニット（像担持体ユニット）

5, 65：感光体ドラム（被帶電体）

14, 64：帶電ローラ

16, 76, 86：芯金

17, 17', 17"：弾性部材

18, 68：フィルム材

19：加圧スプリング（付勢部材）

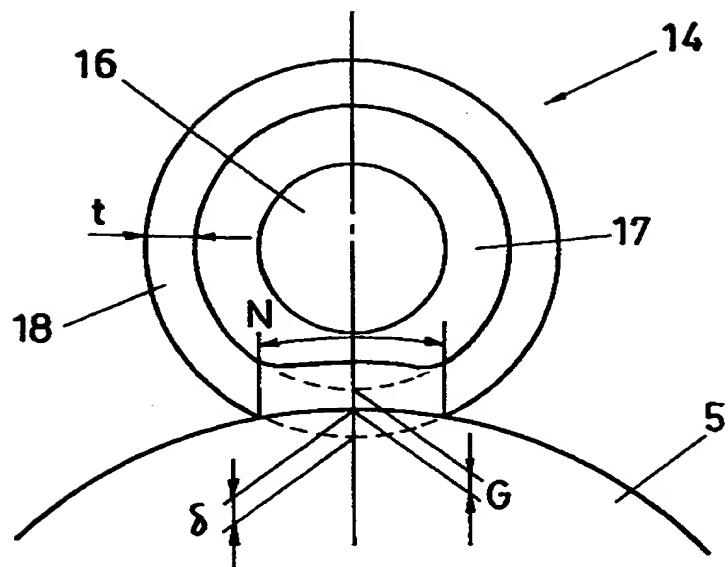
74, 84, 94：荷電ローラ

76a, 76b, 86a, 86b：大径部

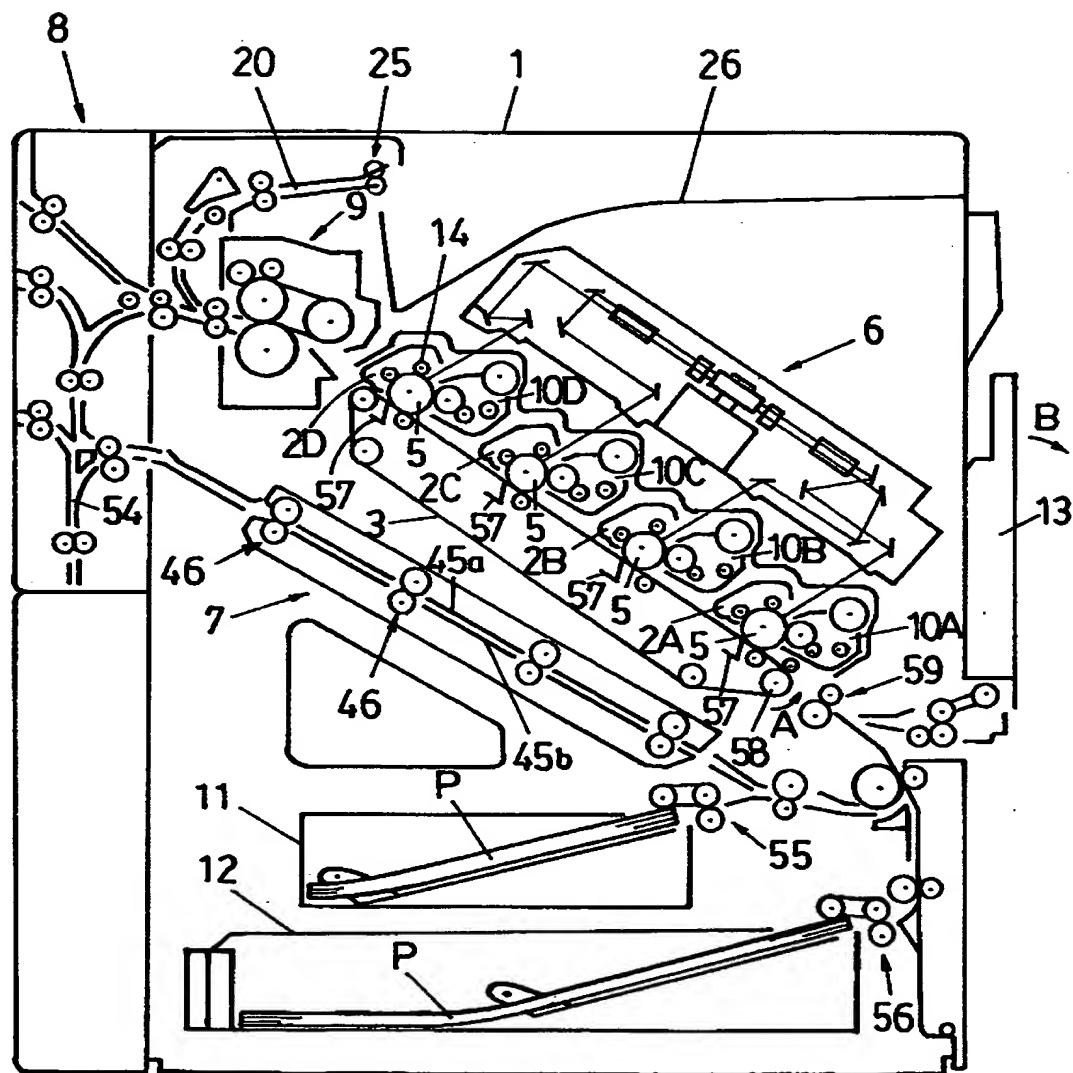
98：スペーサ部材

【書類名】 図面

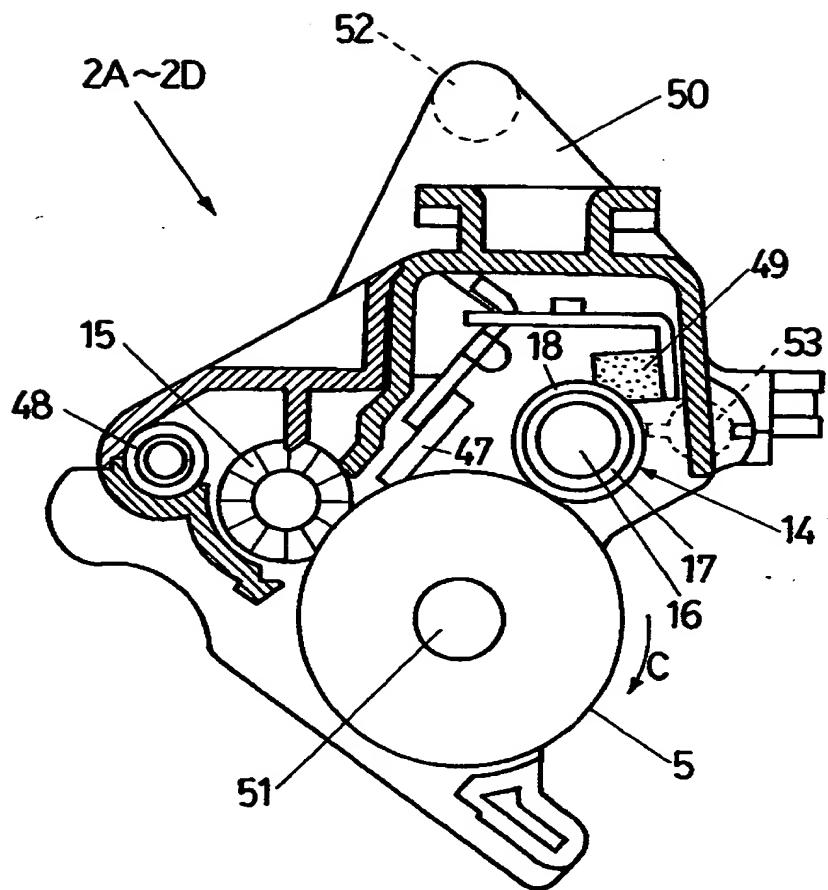
【図1】



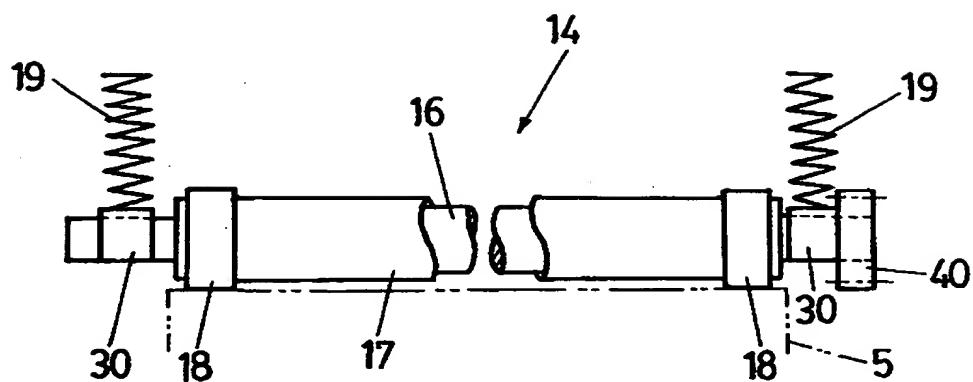
【図2】



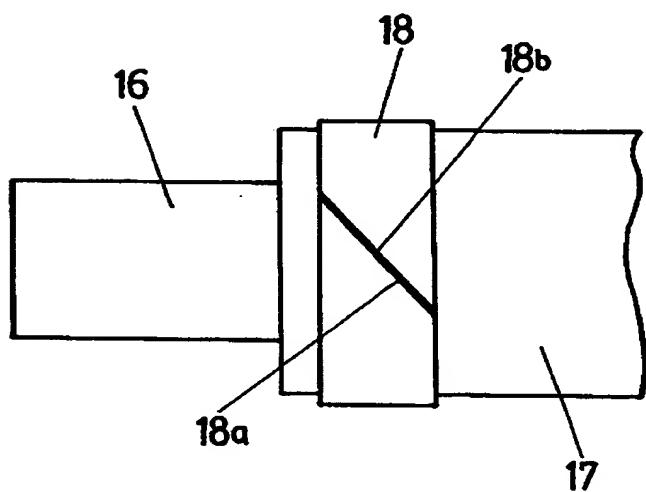
【図3】



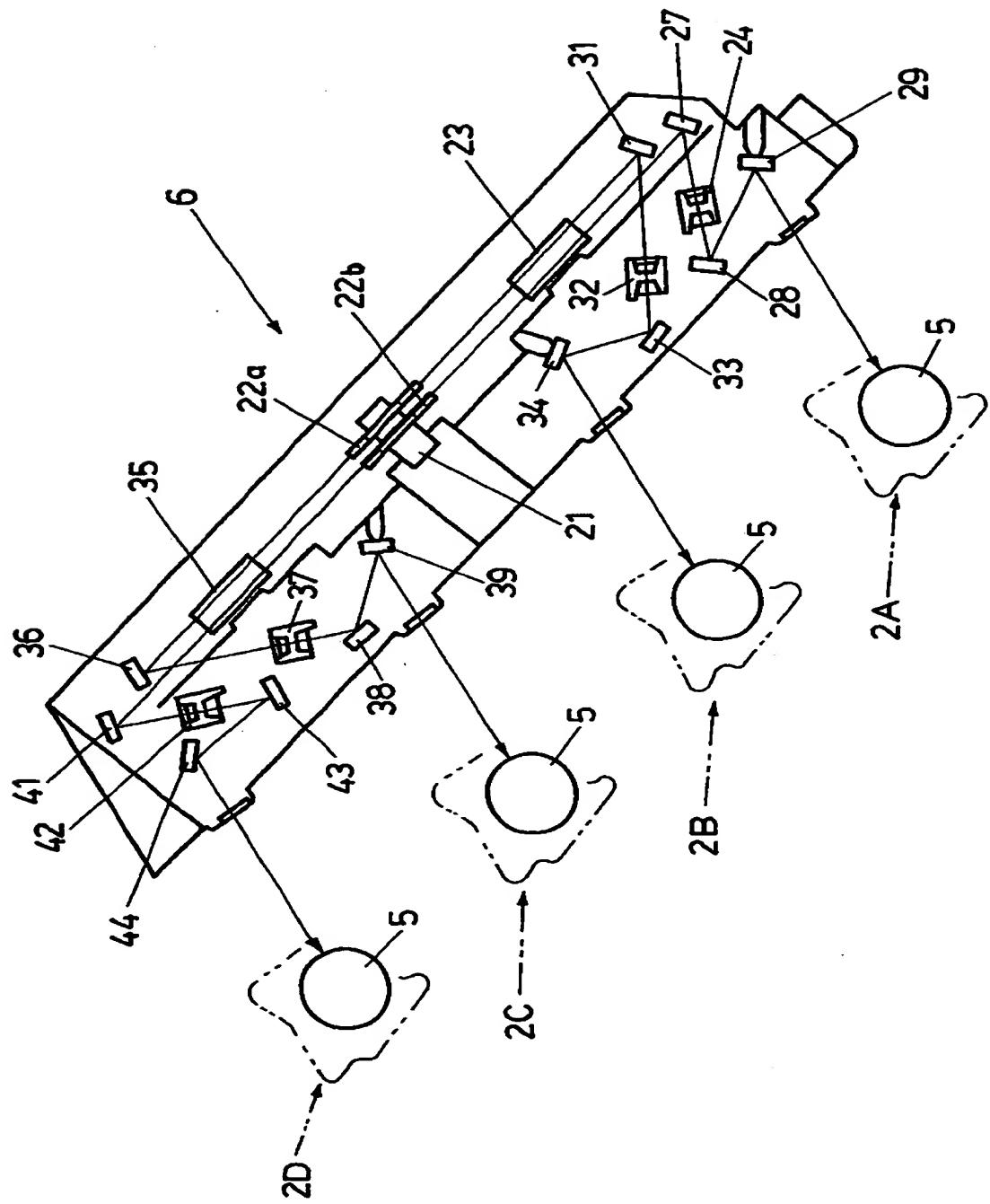
【図4】



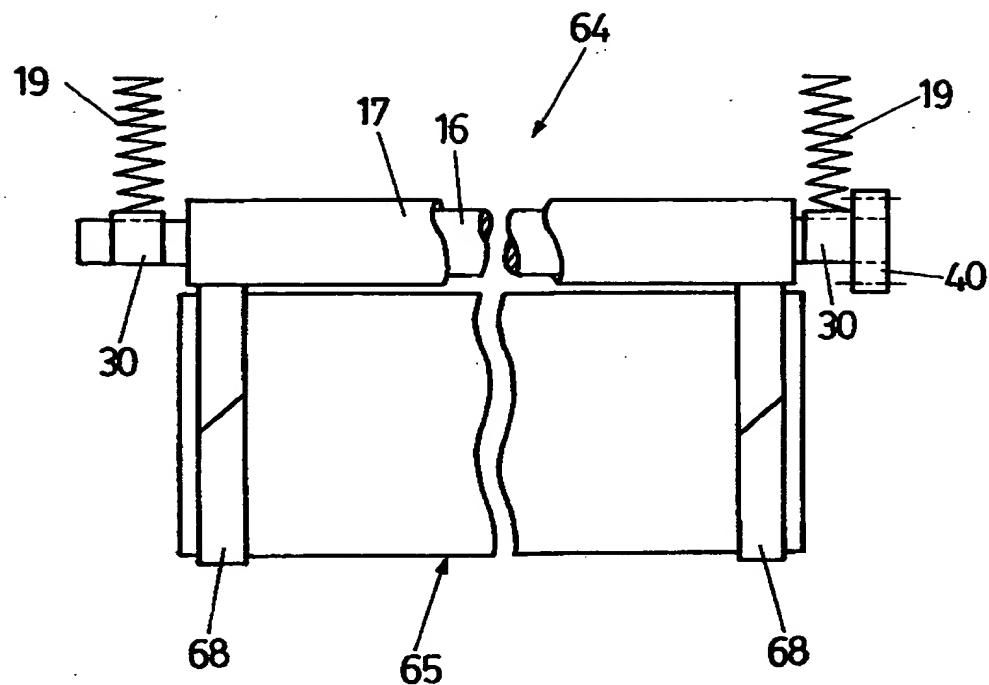
【図5】



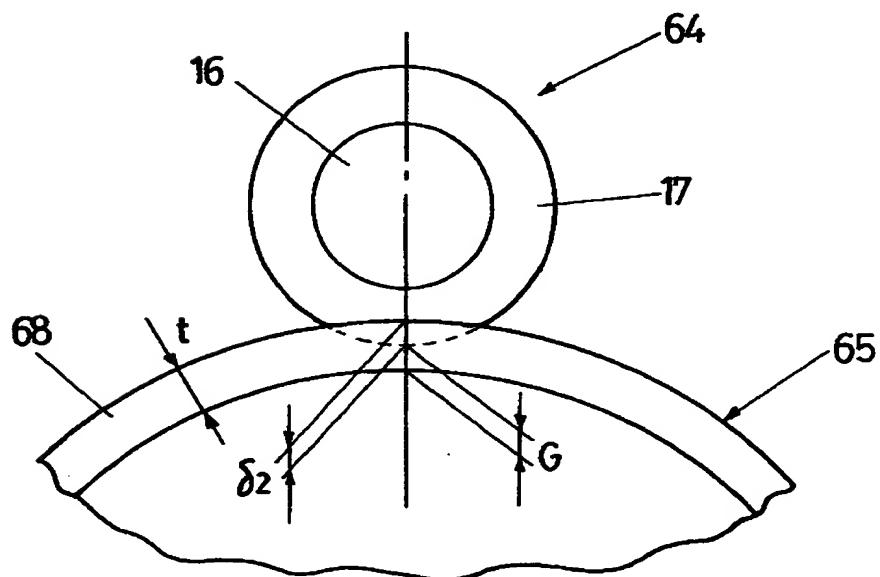
【図6】



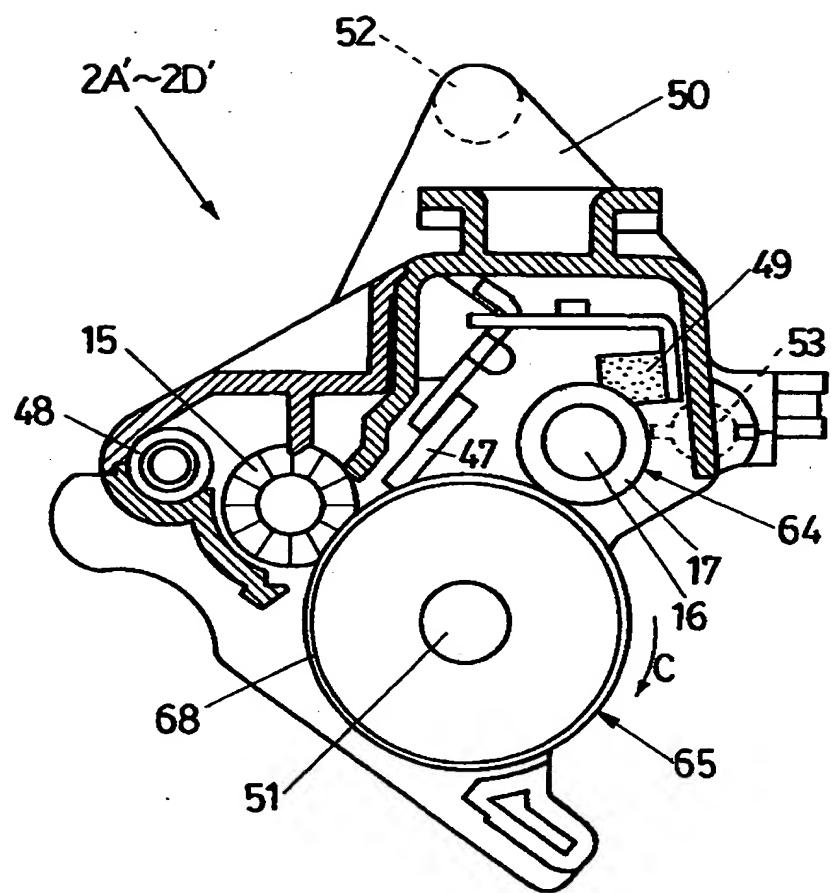
【図7】



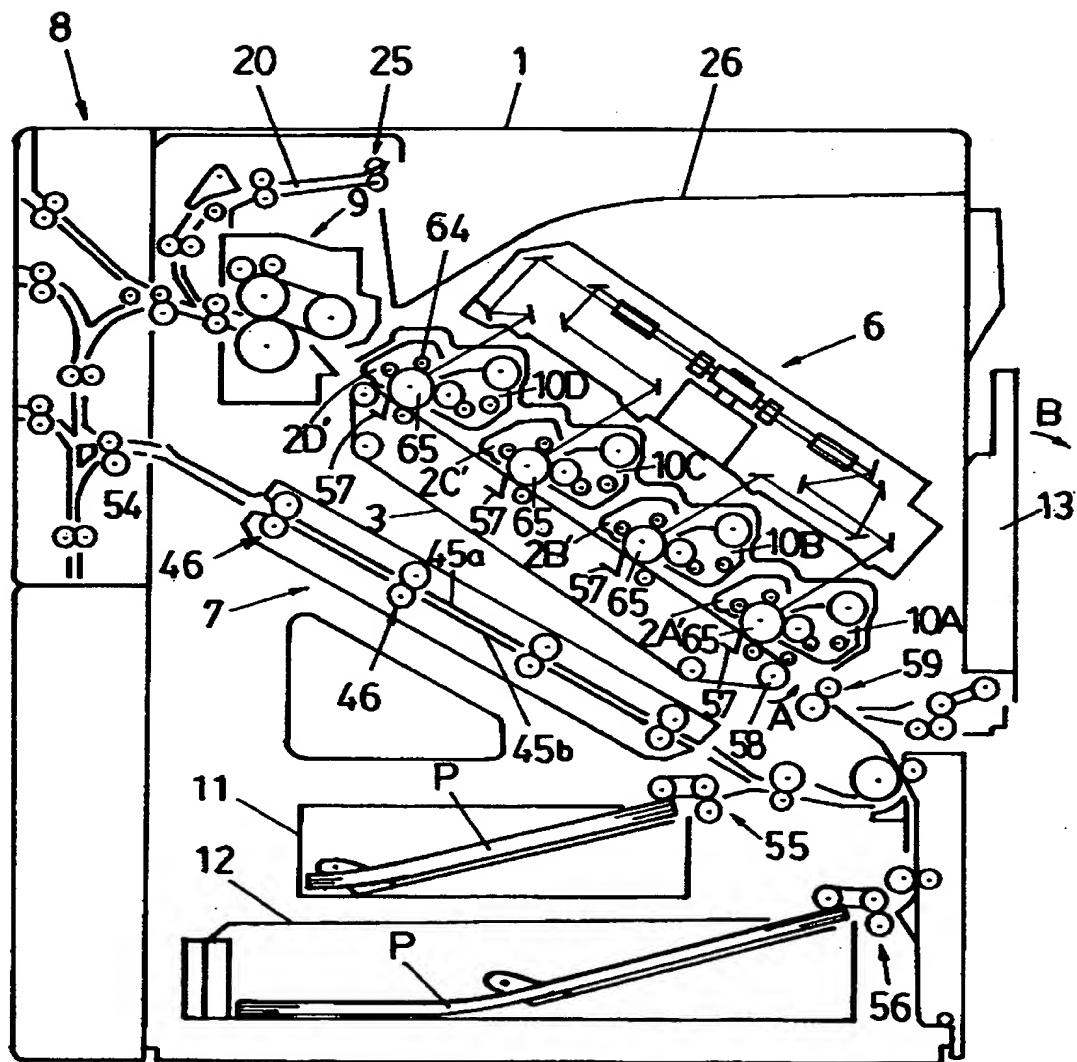
【図8】



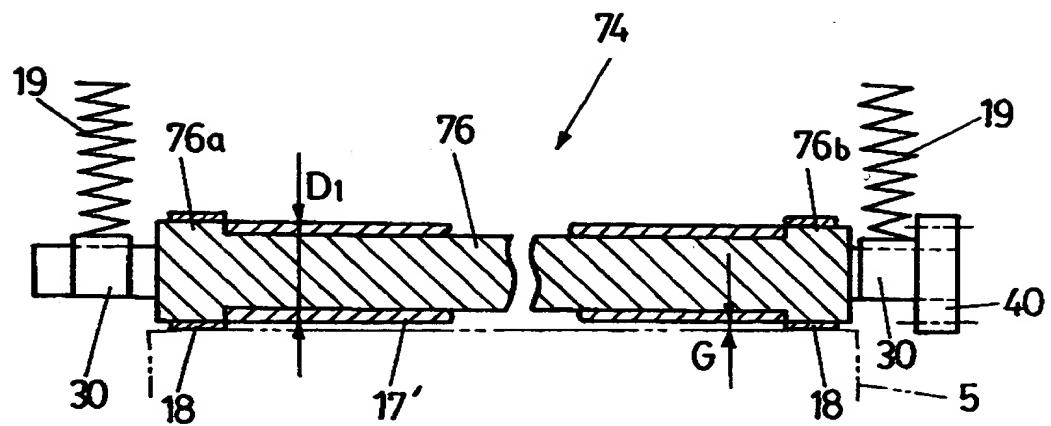
【図9】



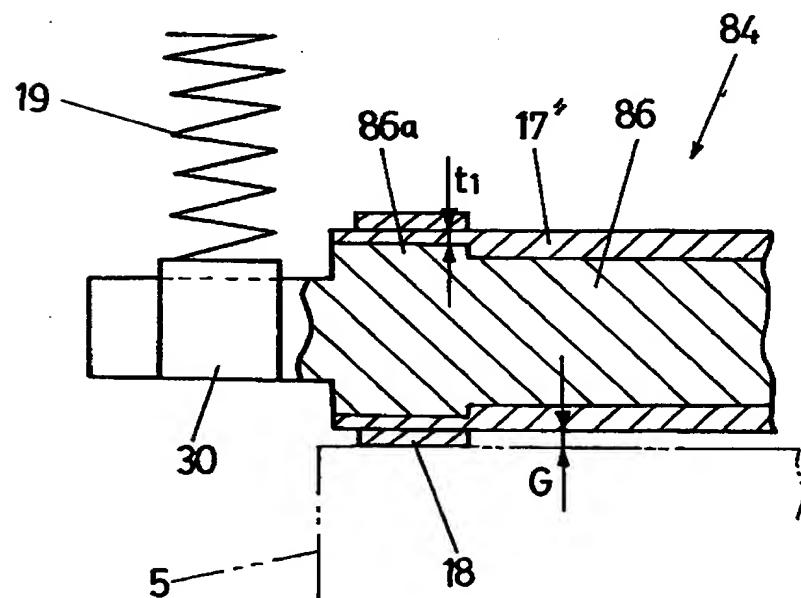
【図10】



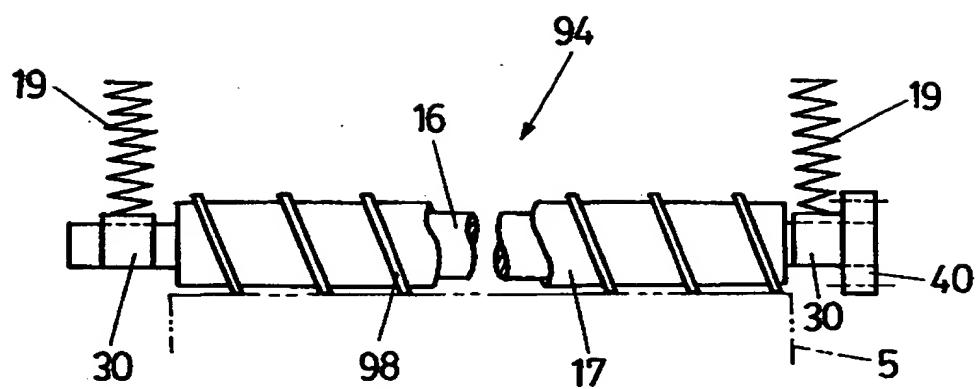
【図11】



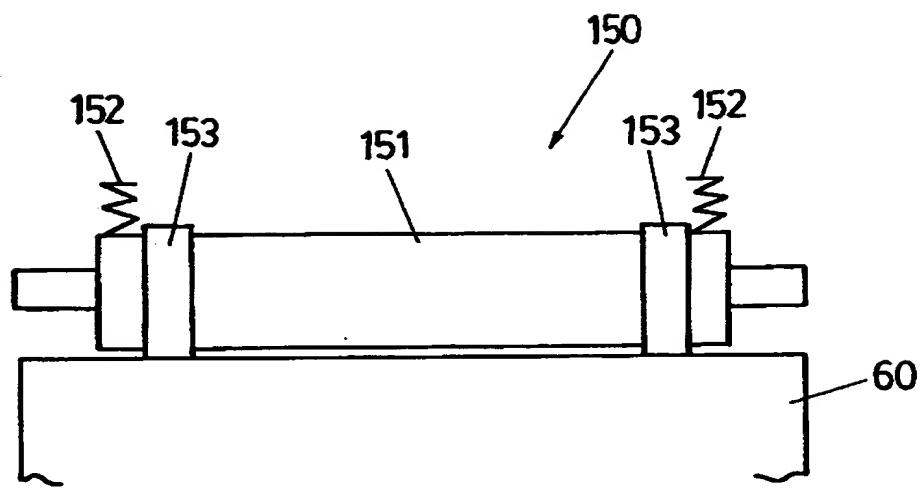
【図12】



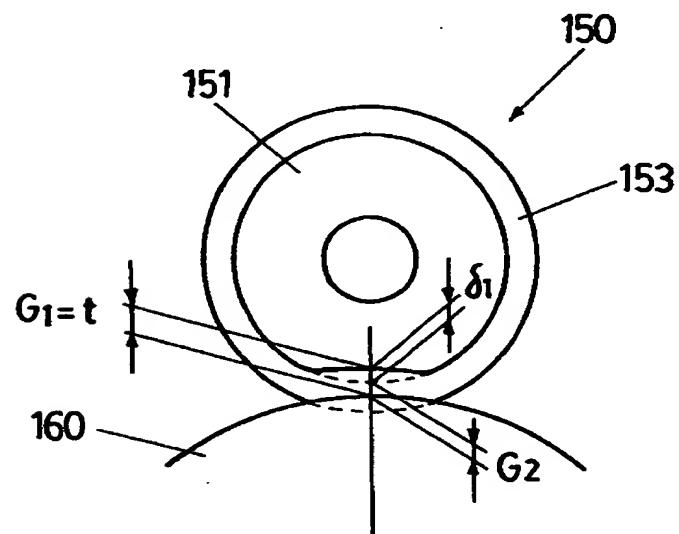
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電ローラの両端部に設けるフィルム材の厚さを異常放電が発生しない薄さにしても、帯電ローラの中央付近が感光体に接触しないようにする。

【解決手段】 帯電ローラ14の弾性部材17の両端部に、フィルム材18、18を周方向に巻き付けて貼着する。加圧スプリングによる帶電ローラ14の加圧で、帶電ローラ14の弾性部材17が圧縮変形することによって、その外周面の形状に沿って変形するフィルム材18の帶電ローラ14の径方向の最大変形量 $\delta$ が、フィルム材18の厚さよりも小さくなるようにする。それにより、帶電ローラ14の弾性部材17と感光体ドラム5の表面との間にはギャップGが形成されるので、弾性部材17の両端部を除いた部分となる画像形成領域に対応する部分は、感光体ドラム5の表面に接触しない。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー